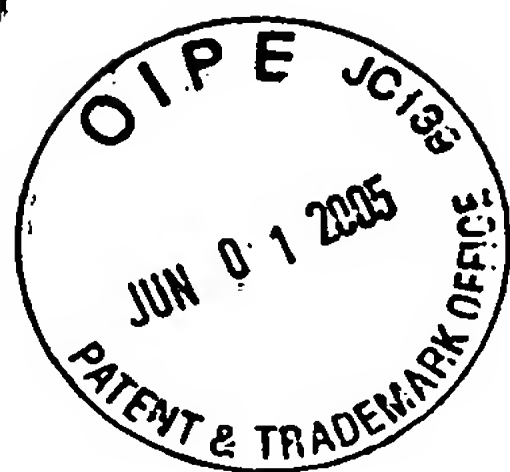


IFW



Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/709,055
Docket No. 12404-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : I-Chang Tsao et al.
Application No. : 10/709,055
Filed : Apr 09, 2004
For : LASER ANNEALING APPARATUS AND METHOD
Examiner : N/A
Art Unit : 2812

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Arlington, VA22202

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 093105042, filed on: 2004/2/27.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: May 31, 2005

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

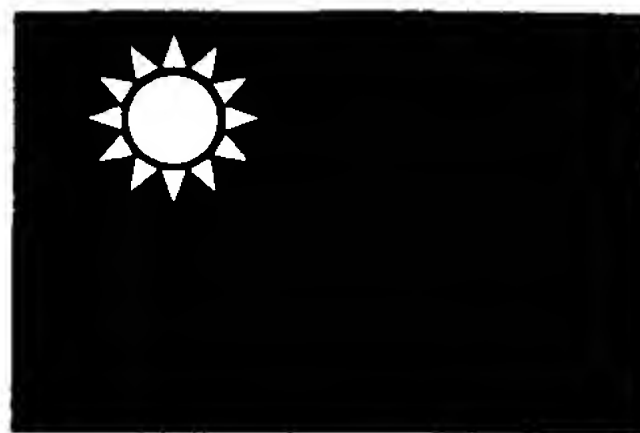
7E-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2004 年 02 月 27 日
Application Date

申請案號：093105042
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 4 月
Issue Date

發文字號：09320376530
Serial No.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

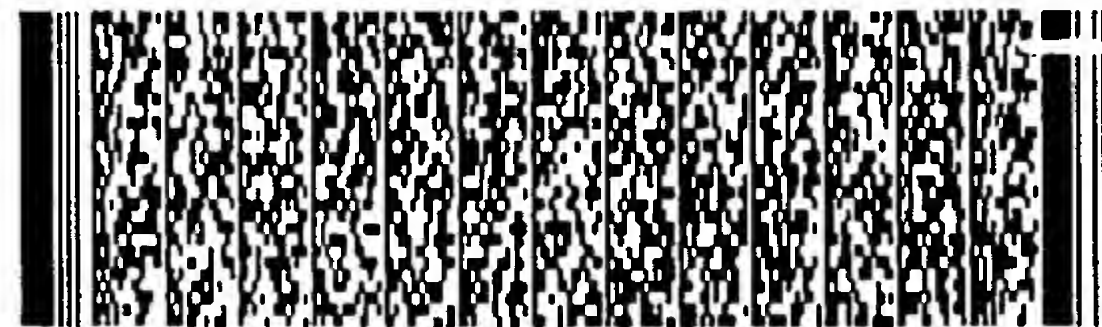
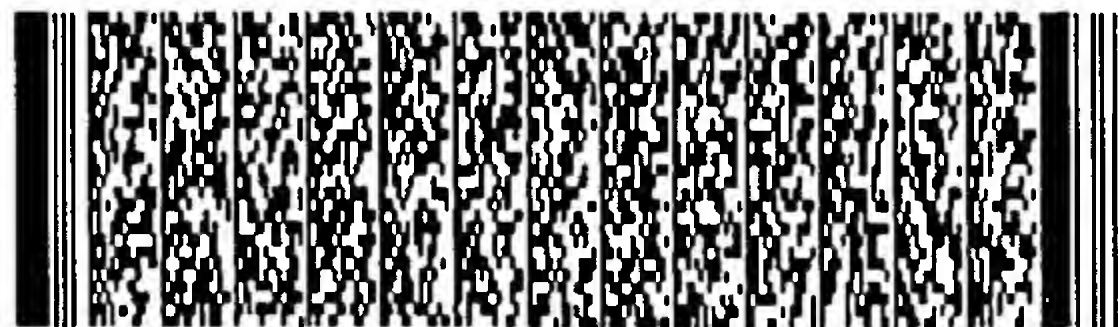
BEST AVAILABLE COPY

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	雷射退火裝置及雷射退火方法
	英 文	LASER ANNEALING APPARATUS AND LASER ANNEALING METHOD
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 曹義昌 2. 張志雄
	姓 名 (英文)	1. TSAO, YI CHANG 2. CHANG, CHIH HSIUNG
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹市光復路一段459巷30號6樓之3 2. 台中縣烏日鄉九德村自治街6號
	住居所 (英 文)	1. 6F-3, No. 30, Lane 459, Sec. 1, Guangfu Rd., Hsinchu, Taiwan 300, R.O.C. 2. 6F., Zihjhih St., Wurih Township, Taichung County 414, Taiwan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Au Optonics Corporation
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 1, Li-Hsin Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 (英文)	1. LEE, KUN YAO

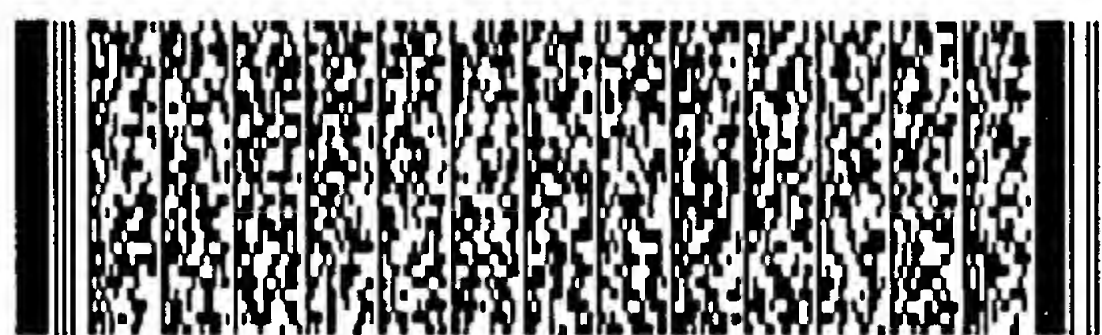


四、中文發明摘要 (發明名稱：雷射退火裝置及雷射退火方法)

一種雷射退火裝置，適於對一非晶矽薄膜進行雷射退火。此非晶矽薄膜係區分為一第一區域以及第一區域以外之一第二區域。此雷射退火裝置主要係由一雷射光源模組、一分光元件、一第一光罩與一第二光罩所構成。其中雷射光源模組提供一雷射光束，分光元件將此雷射光束分成一第一雷射光束與一第二雷射光束。第一光罩係配置於第一雷射光束之光路上且位於非晶矽薄膜之前。第二光罩係配置於第二雷射光束之光路上且位於非晶矽薄膜之前。而且，第一雷射光束係照射於第一區域，而第二雷射光束係於第一區域之非晶矽薄膜完成再結晶後接續照射於第二區域。

五、英文發明摘要 (發明名稱：LASER ANNEALING APPARATUS AND LASER ANNEALING METHOD)

A laser annealing apparatus and a laser annealing method are disclosed. The laser annealing apparatus suits for laser annealing an amorphous silicon thin film. The amorphous silicon thin film has a first region, and the other region of amorphous silicon thin film else is a second region. The laser annealing apparatus essentially comprises a set of laser source, a beam splitter,



四、中文發明摘要 (發明名稱：雷射退火裝置及雷射退火方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：LASER ANNEALING APPARATUS AND LASER ANNEALING METHOD)

a first mask and a second mask. Wherein, the set of laser source provides one laser beam. The beam splitter splits the laser beam into a first laser beam and a second laser beam. The first mask is disposed in the optical path of first laser beam before the amorphous silicon thin film. The second mask is disposed in the optical path of second laser beam before the amorphous silicon thin film.



四、中文發明摘要 (發明名稱：雷射退火裝置及雷射退火方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：LASER ANNEALING APPARATUS AND LASER ANNEALING METHOD)

The first laser beam irradiates to the first region of amorphous silicon thin film. And, the second laser beam irradiates to the second region of amorphous silicon thin film after the recrystallization of amorphous silicon thin film in first region.



六、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：第 4 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

150：非晶矽薄膜

200：雷射退火裝置

210：雷射光源模組

220：分光元件

230：第一透鏡組

240：第一光罩

250：第二透鏡組

260：第二光罩

270：投射模組

280：反射鏡

290：時間延遲元件

L0：雷射光束

L1：第一雷射光束

L2：第二雷射光束



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種雷射退火裝置(Laser annealing apparatus)及雷射退火方法，且特別是有關於將單一雷射光束分成兩道非同步之雷射光束，並分別穿過具有互補之圖案的兩個光罩而相繼照射於非晶矽薄膜之雷射退火裝置及雷射退火方法。

先前技術

隨著高科技之發展，視訊產品，特別是數位化之視訊或影像裝置已經成為在一般日常生活中所常見的產品，而目前在這些數位化之視訊或影像裝置中最受注目的顯示器當屬於薄膜電晶體液晶顯示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT LCD)。在各種薄膜電晶體中，多晶矽(Poly-Silicon, Poly-Si)薄膜電晶體之電子遷移率(Electron mobility)可達到 $200\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{sec}$ 以上，遠較非晶矽(Amorphous Silicon, a-Si)薄膜電晶體之電子遷移率大。因此，可使薄膜電晶體之體積縮小且開口率(Aperture ratio)增加，進而增加顯示器亮度且減少功率消耗。

多晶矽薄膜電晶體早期製程是採用固相結晶(Solid Phase Crystallization, SPC)製程，但是其製程溫度高達攝氏1000度，因此必需採用熔點較高的石英基板。由於石英基板成本比玻璃基板貴上許多，且在基板尺寸的限制下，面板大約僅有2至3吋，因此過去只能發展小型面板。近年來隨著雷射技術的不斷進步，發展出一種準分子雷射

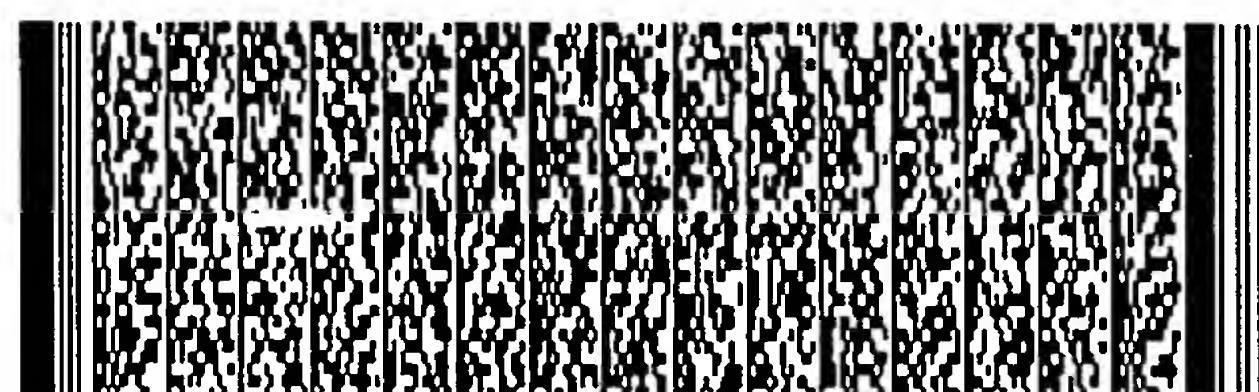
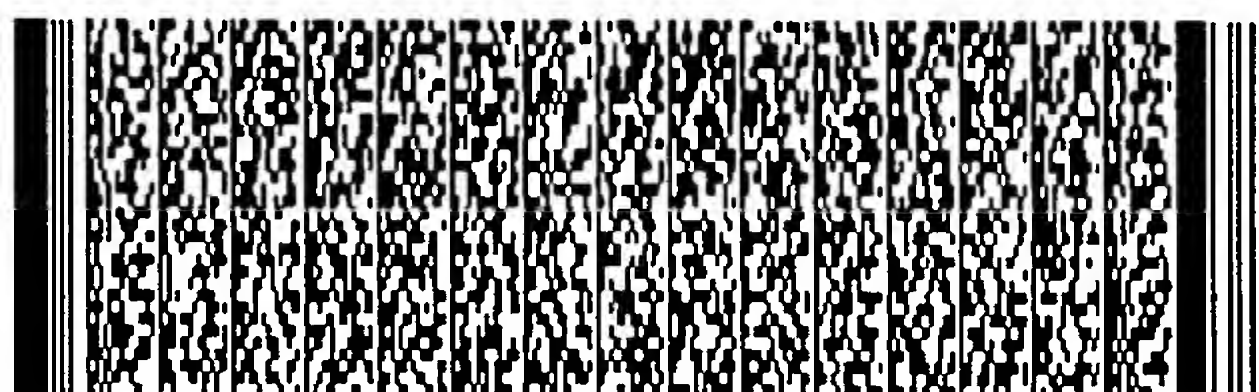


五、發明說明 (2)

退火(Excimer Laser Annealing, ELA)製程，其係使用雷射光束照射於非晶矽薄膜，使非晶矽薄膜熔融(Melting)後再結晶(Recrystallization)成為多晶矽薄膜，並在溫度攝氏600度以下完成全部製程。因此，成本遠低於石英基板的玻璃基板也能被應用於多晶矽薄膜電晶體的製作，進而適於以製作出較大尺寸的面板。值得注意的是，各種雷射退火方法中，皆可藉由超橫向固化(Super Lateral Solidification, SLS)技術來形成具有較大晶粒尺寸(Grain size)之多晶矽薄膜，以進一步提高多晶矽薄膜電晶體之電子遷移率。此外，以這種低溫固相結晶製程所形成的多晶矽又被稱為低溫多晶矽(Low Temperature Poly-Silicon, LTPS)。

第1圖繪示為一習知雷射退火方法之示意圖。請參照第1圖，此習知雷射退火方法係提供一光罩100於非晶矽薄膜50上方，其中光罩100具有多數個非透光區110。接著提供一脈衝式的準分子雷射光束80a，其中雷射光束80a照射於非透光區110的部份會被反射或吸收，而其他部份之雷射光束80a則會穿過光罩100以使區域B的非晶矽薄膜50熔融，並以非透光區110下方之區域A的非晶矽薄膜50為晶核(Crystal nucleus)，進行橫向的再結晶以成為多晶矽薄膜。之後，移動光罩100以使非透光區110位於區域B上方，並且提供一雷射光束80b以使區域A的非晶矽薄膜50再結晶成為多晶矽薄膜。

承上所述，此習知雷射退火方法不僅需使用兩次脈衝



五、發明說明 (3)

式準分子雷射光束，且需要移動光罩，才能使一固定範圍內的非晶矽薄膜再結晶為多晶矽薄膜。

第2圖繪示為另一習知雷射退火方法之示意圖。請參照第2圖，此習知雷射退火方法中，首先係於非晶矽薄膜50上形成一第一圖案化罩幕層70a。接著提供一脈衝式的準分子雷射光束80a，其中未受第一圖案化罩幕層70a覆蓋之區域B的非晶矽薄膜50會被雷射光束80a熔融，並以第一圖案化罩幕層70a下方之區域A的非晶矽薄膜50為晶核，進行橫向的再結晶以成為多晶矽薄膜。之後，移除第一圖案化罩幕層70a，並於區域B之非晶矽薄膜50上形成一第二圖案化罩幕層70b，接著再提供一雷射光束80b照射於區域A上，以使區域A的非晶矽薄膜50再結晶成為多晶矽薄膜。

承上所述，此習知雷射退火方法同樣需使用兩次脈衝式準分子雷射光束，更需要形成圖案化罩幕層兩次，才能使一固定範圍內的非晶矽薄膜再結晶為多晶矽薄膜。

第3圖繪示為再一習知雷射退火方法之示意圖。請參照第3圖，此習知雷射退火方法中，主要係藉由雷射光相位干涉(Phase interference)的方式，使脈衝式的準分子雷射光束80能量對應於非晶矽薄膜50上的位置呈週期性變化，其能量變化如第3圖中之曲線S所繪示。由第3圖可清楚得知，區域B的非晶矽薄膜50會被雷射光束80熔融，並以區域A的非晶矽薄膜50為晶核，進行橫向的再結晶以成為多晶矽薄膜。之後，移動玻璃基板以使雷射光源與非晶矽薄膜50的相對位置改變，並且以雷射光源再一次提供能



五、發明說明 (4)

量具有週期性變化之雷射光束(圖未示)，以使區域A的非晶矽薄膜50重複上述過程而再結晶成為多晶矽薄膜。

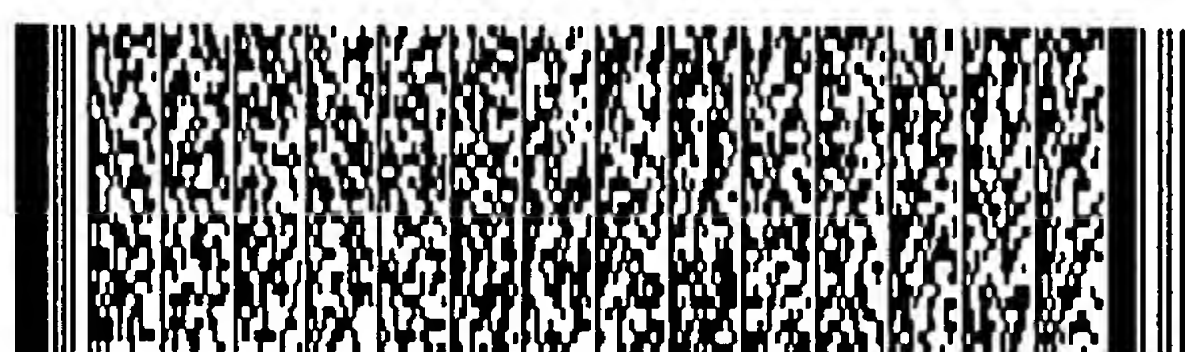
承上所述，此習知雷射退火方法仍需使用兩次脈衝式準分子雷射光束，才能使一固定範圍內的非晶矽薄膜再結晶為多晶矽薄膜。

發明內容

因此，本發明的目的就是在提供一種雷射退火裝置及雷射退火方法，適於以一雷射光束將固定範圍內的非晶矽薄膜全部再結晶為多晶矽薄膜，進而提高多晶矽薄膜之產能。

基於上述目的，本發明提出一種雷射退火裝置，適於對一非晶矽薄膜進行雷射退火，此非晶矽薄膜係區分為一第一區域以及第一區域以外之一第二區域。此雷射退火裝置主要係由一雷射光源模組、一分光元件(Beam splitter)、一第一光罩以及一第二光罩所構成。其中，雷射光源模組係提供一雷射光束。分光元件係配置於雷射光束之光路上，以將雷射光束分成一第一雷射光束與一第二雷射光束。第一光罩係配置於第一雷射光束之光路上且位於非晶矽薄膜之前，而第二光罩係配置於第二雷射光束之光路上且位於非晶矽薄膜之前。而且，第一雷射光束係照射於第一區域，而第二雷射光束係於第一區域之非晶矽薄膜完成再結晶後接續照射於第二區域。

此外，第一雷射光束至第一區域之光程例如係大於第二雷射光束至第二區域之光程。雷射退火裝置例如更包括



五、發明說明 (5)

一時間延遲元件(Time delay device)，配置於第二雷射光束之光路上。雷射光源模組例如係準分子雷射光源模組，而雷射光源模組也可以由多個雷射光源所構成。

另外，第一光罩例如具有多個互相平行的第一條狀非透光區。第一條狀非透光區例如係柵狀排列，且第一條狀非透光區之位置係對應於第二區域。第二光罩例如具有多個互相平行的第二條狀非透光區。第二條狀非透光區之位置係對應於第一區域。

或者，第一光罩例如具有多個第一矩形透光區。第一矩形透光區例如係面陣列排列，而相鄰兩列之第一矩形透光區於同一行係不互相對齊，且第一矩形透光區之位置係對應於第一區域。第二光罩例如具有多個第二矩形透光區。第二矩形透光區例如係面陣列排列，而相鄰兩列之第二矩形透光區於同一行係不互相對齊，且第二矩形透光區之位置係對應於第二區域。

再者，雷射退火裝置例如更包括一第一透鏡組、一第二透鏡組、一投射模組以及多個反射鏡。其中，第一透鏡組與第二透鏡組例如分別配置於第一雷射光束與第二雷射光束之光路上，且位於第一光罩與第二光罩之前。投射模組例如係配置於第一雷射光束與第二雷射光束之光路上，且位於第一光罩與第二雷射光束之光路上。反射鏡例如係配置於第一雷射光束與第二雷射光束之光路上。

基於上述目的，本發明再提出一種雷射退火方法，適



五、發明說明 (6)

於對一非晶矽薄膜進行雷射退火，此非晶矽薄膜係區分為一第一區域以及第一區域以外之一第二區域。此雷射退火方法中，首先將一雷射光束分為一第一雷射光束與一第二雷射光束。之後，使第一雷射光束照射於非晶矽薄膜之第一區域。並且，使第二雷射光束在第一區域之非晶矽薄膜完成再結晶後，接續照射於非晶矽薄膜之第二區域。

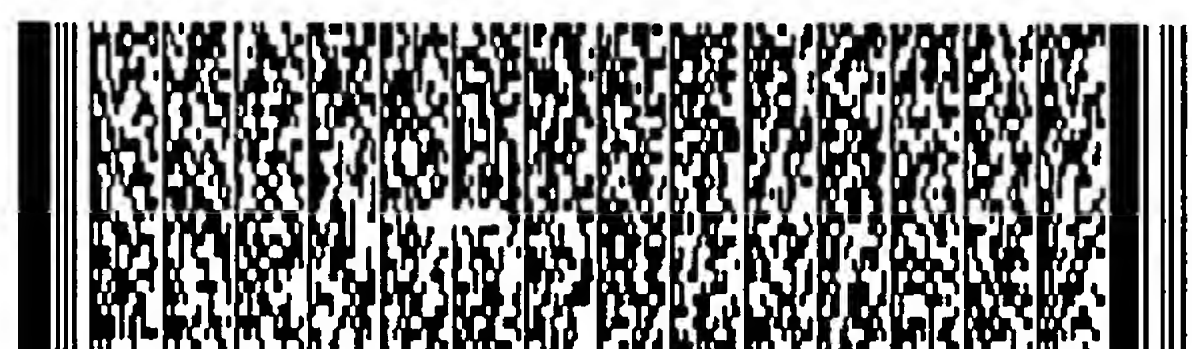
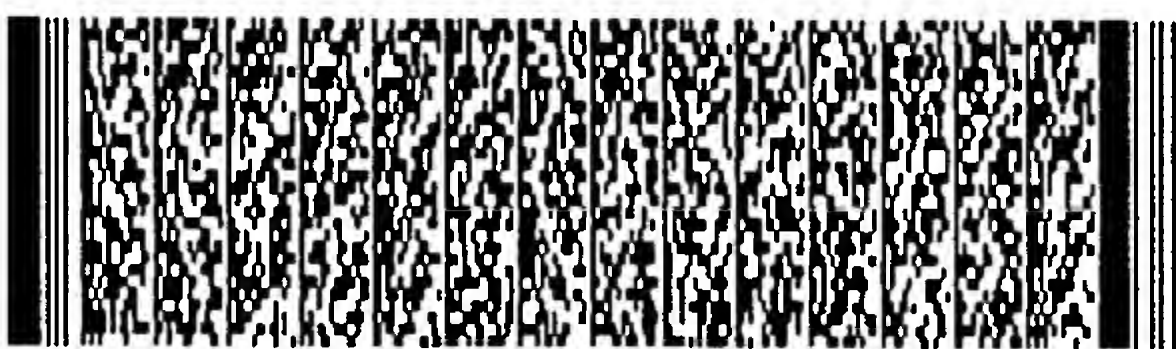
此外，第一雷射光束至第一區域之光程例如係大於第二雷射光束至第二區域之光程。

另外，使第一雷射光束照射於非晶矽薄膜之第一區域的方法，例如係提供一第一光罩於第一雷射光束之光路上，以使經過第一光罩之第一雷射光束照射於第一區域。使第二雷射光束照射於非晶矽薄膜之第二區域的方法，例如係提供一第二光罩於第二雷射光束之光路上，以使經過第二光罩之第二雷射光束照射於第二區域。再者，雷射光束例如係準分子雷射光束。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

實施方式

第4圖繪示為本發明較佳實施例的雷射退火裝置之示意圖。請參照第4圖，雷射退火裝置200係適於對一非晶矽薄膜150進行雷射退火。雷射退火裝置200主要係由一雷射光源模組210、一分光元件220、一第一光罩240以及一第二光罩260所構成。其中，雷射光源模組210提供一雷射光



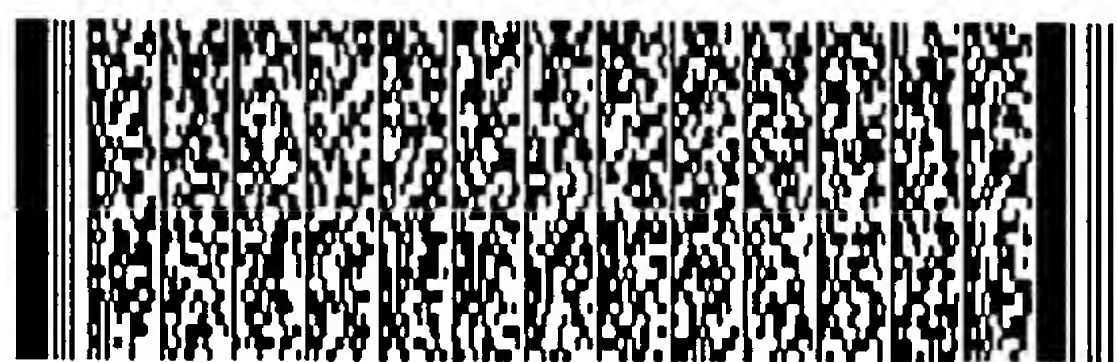
五、發明說明 (7)

束L0。分光元件220係使雷射光束L0分離成一第一雷射光束L1與一第二雷射光束L2。第一光罩240係配置於第一雷射光束L1之光路上且位於非晶矽薄膜150之前，而第二光罩260係配置於第二雷射光束L2之光路上且位於非晶矽薄膜150之前。

此外，第一雷射光束L1至非晶矽薄膜150之光程例如係大於第二雷射光束L2至非晶矽薄膜150之光程。雷射退火裝置200例如更包括一時間延遲元件290，配置於第二雷射光束L2之光路上。

另外，第一雷射光束L1穿過第一光罩240後照射於非晶矽薄膜150之位置，不會與第二雷射光束L2穿過第二光罩260後照射於非晶矽薄膜150之位置重疊。而且，例如由於時間延遲元件255的作用，第二雷射光束L2將以例如奈秒(Nanosecond)或是微秒(Millisecond)等級的時間差(Time difference)接續於第一雷射光束L1之後照射於非晶矽薄膜150。

請繼續參照第4圖，雷射退火裝置200例如更包括一第一透鏡組230、一第二透鏡組250、一投射模組270以及多個反射鏡280。其中，第一透鏡組230例如配置於第一雷射光束L1之光路上，且位於第一光罩240之前，以使第一雷射光束L1能夠均勻且垂直於第一光罩240之主表面地入射第一光罩240。第二透鏡組250例如配置於第二雷射光束L2之光路上，且位於第二光罩260之前，以使第二雷射光束L2能夠均勻且垂直於第二光罩260之主表面地入射第二光



五、發明說明 (8)

罩260。透鏡組270例如係配置於第一雷射光束L1與第二雷射光束L2之光路上，且位於第一光罩240與第二光罩260之後。透鏡組270之作用在於調整第一雷射光束L1與第二雷射光束L2之光路，使其最終相繼照射於同一加工範圍內的非晶矽薄膜150。反射鏡280例如係配置於第一雷射光束L1與第二雷射光束L2之光路上，反射鏡280之作用係改變第一雷射光束L1與第二雷射光束L2之光路的方向，以配合雷射退火裝置200之空間運用與光學設計。

另外，雷射光源模組210例如係準分子雷射光源模組。雷射光源模組210例如係由多個雷射光源模組合而成，其原因係在於單一雷射光源之最大能量是固定的，為兼顧單次加工面積大且能量密度高(Energy density, ED)，則需要增加組成雷射光源模組210之雷射光源的數量以提高產能(Throughput)。

第5A圖與第5B圖繪示為本發明較佳實施例的第一光罩與第二光罩之上視圖。請共同參照第5A圖與第5B圖，第一光罩240例如具有多個互相平行的第一條狀非透光區242，第一條狀非透光區242例如係柵狀排列。第二光罩260例如具有多個互相平行的第二條狀非透光區262，第二條狀非透光區262例如係柵狀排列。其中，第二條狀非透光區262之相對位置係不與第一條狀非透光區242之相對位置重疊。

第6A圖與第6B圖繪示為本發明另一較佳實施例的第一光罩與第二光罩之上視圖。請共同參照第6A圖與第6B圖，



五、發明說明 (9)

第一光罩240亦可係具有多個第一矩形非透光區244。第一矩形透光區244例如係面陣列排列，而相鄰兩列之第一矩形透光區244於同一行係不互相對齊。第二光罩260亦可係具有多個第二矩形非透光區264。第二矩形透光區264例如係面陣列排列，而相鄰兩列之第二矩形透光區264於同一行係不互相對齊。其中，第二矩形非透光區264之相對位置係不與第一矩形非透光區244之相對位置重疊。

第7圖繪示為本發明較佳實施例的雷射退火方法之示意圖。請參照第7圖，此較佳實施例的雷射退火方法適於對一非晶矽薄膜150進行雷射退火，其中非晶矽薄膜150係區分為一第一區域C以及第一區域C以外之一第二區域D。此雷射退火方法中，主要係先將一雷射光束L0分成一第一雷射光束L1與一第二雷射光束L2。接著使第一雷射光束L1照射於非晶矽薄膜150之第一區域C，並且使第二雷射光束L2在非晶矽薄膜150之第一區域C完成再結晶後，接續照射於非晶矽薄膜150之第二區域D。

請共同參照第4圖與第7圖，第一雷射光束L1至第一區域C之光程，例如係大於第二雷射光束L2至第二區域D之光程。此外，使第一雷射光束L1照射於非晶矽薄膜150之第一區域C的方法，例如係提供一第一光罩240於第一雷射光束L1之光路上，以使經過第一光罩240之第一雷射光束L1照射於第一區域C。使第二雷射光束L2照射於非晶矽薄膜150之第二區域D的方法，例如係提供一第二光罩260於第二雷射光束L2之光路上，以使經過第二光罩260之第二雷



五、發明說明 (10)

射光束L2照射於第二區域D。當然，使第一雷射光束L1與第二雷射光束L2照射於預定區域之方式並不侷限於利用光罩，亦可採用其他適當之遮光方式。此外，第二光罩260之圖案例如係不與第一光罩240之圖案重疊。此較佳實施例的雷射退火方法所使用之雷射光束L0例如係準分子雷射光束。

值得注意的是，本較佳實施例之雷射退火方法係適於在上述較佳實施例之雷射退火裝置中進行，但並非用以限定必須在上述較佳實施例之雷射退火裝置中進行。

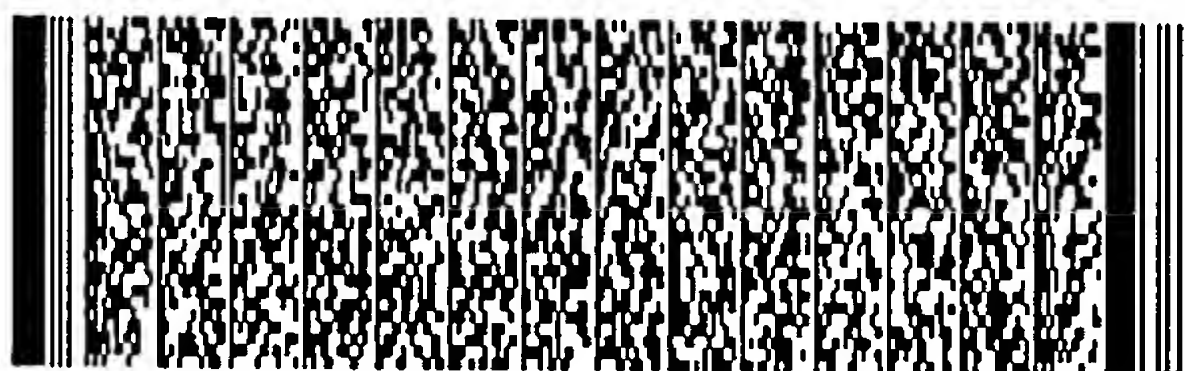
綜上所述，本發明較佳實施例之雷射退火裝置及雷射退火方法具有下列優點：

(1) 僅需使用一次脈衝式雷射光束，即可使一固定範圍內的非晶矽薄膜全部再結晶為多晶矽薄膜，可節省製程時間且進而增加產能。

(2) 不需移動光罩，即可使一固定範圍內的非晶矽薄膜全部再結晶為多晶矽薄膜，可節省製程時間且進而增加產能。

(3) 本發明之雷射退火方法較易於組合更多數量之雷射光源於雷射光源模組內，以利用一次脈衝式雷射光束獲得更大的加工面積。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示為一習知雷射退火方法之示意圖。

第2圖繪示為另一習知雷射退火方法之示意圖。

第3圖繪示為再一習知雷射退火方法之示意圖。

第4圖繪示為本發明較佳實施例的雷射退火裝置之示意圖。

第5A圖與第5B圖繪示為本發明較佳實施例的第一光罩與第二光罩之上視圖。

第6A圖與第6B圖繪示為本發明另一較佳實施例的第一光罩與第二光罩之上視圖。

第7圖繪示為本發明較佳實施例的雷射退火方法之示意圖。

【圖式標示說明】

50：非晶矽薄膜

70a：第一圖案化罩幕層

70b：第二圖案化罩幕層

80、80a、80b：雷射光束

100：光罩

110：非透光區

A、B：區域

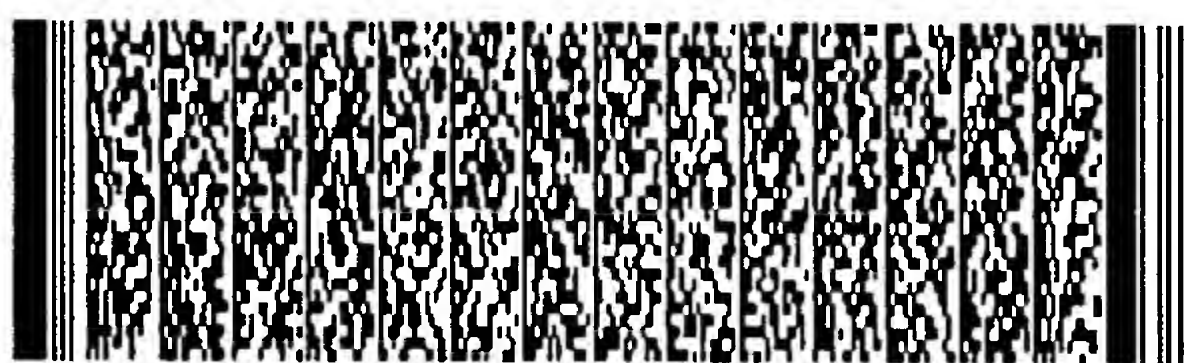
S：曲線

150：非晶矽薄膜

200：雷射退火裝置

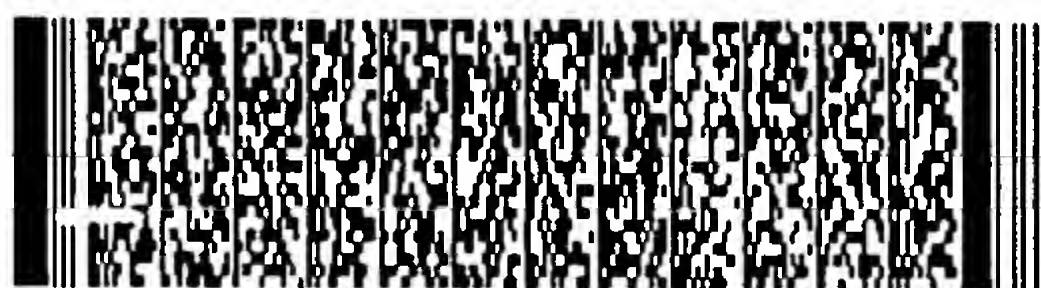
210：雷射光源模組

220：分光元件



圖式簡單說明

- 230 : 第一透鏡組
- 240 : 第一光罩
- 242 : 第一條狀非透光區
- 244 : 第一矩形非透光區
- 250 : 第二透鏡組
- 260 : 第二光罩
- 262 : 第二條狀非透光區
- 264 : 第二矩形非透光區
- 270 : 投射模組
- 280 : 反射鏡
- 290 : 時間延遲元件
- L0 : 雷射光束
- L1 : 第一雷射光束
- L2 : 第二雷射光束
- C : 第一區域
- D : 第二區域



六、申請專利範圍

1. 一種雷射退火裝置，適於對一非晶矽薄膜進行雷射退火，其中該非晶矽薄膜係區分為一第一區域以及該第一區域以外之一第二區域，該雷射退火裝置包括：

一雷射光源模組，該雷射光源模組係提供一雷射光束；

一分光元件，配置於該雷射光束之光路上，其中該分光元件係將該雷射光束分成一第一雷射光束與一第二雷射光束；

一第一光罩，配置於該第一雷射光束之光路上且位於該非晶矽薄膜之前；以及

一第二光罩，配置於該第二雷射光束之光路上且位於該非晶矽薄膜之前，其中該第一雷射光束係照射於該第一區域，而該第二雷射光束係於該第一區域之該非晶矽薄膜完成再結晶後接續照射於該第二區域。

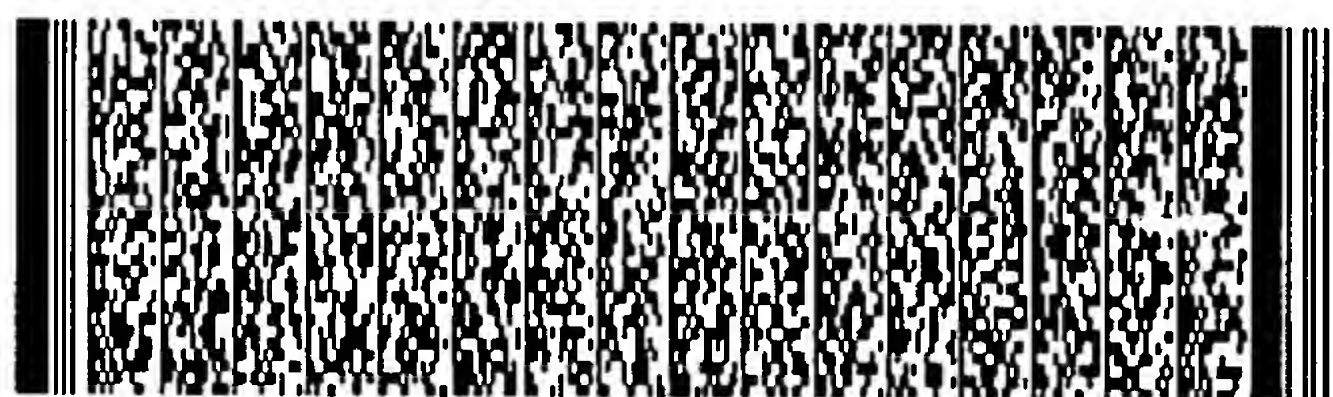
2. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，其中該第一雷射光束至該第一區域之光程係大於該第二雷射光束至該第二區域之光程。

3. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，更包括一時間延遲元件，配置於該第二雷射光束之光路上。

4. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，其中該雷射光源模組包括準分子雷射光源模組。

5. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，其中該雷射光源模組包括多數個雷射光源。

6. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，其中



六、申請專利範圍

該第一光罩具有多數個互相平行的第一條狀非透光區，該些第一條狀非透光區係柵狀排列，且該些第一條狀非透光區之位置係對應於該第二區域。

7. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，其中該第二光罩具有多數個互相平行的第二條狀非透光區，該些第二條狀非透光區係柵狀排列，且該些第二條狀非透光區之位置係對應於該第一區域。

8. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，其中該第一光罩具有多數個第一矩形透光區，該些第一矩形透光區係面陣列排列，而相鄰兩列之該些第一矩形透光區於同一行係不互相對齊，且該些第一矩形透光區之位置係對應於該第一區域。

9. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，其中該第二光罩具有多數個第二矩形透光區，該些第二矩形透光區係面陣列排列，而相鄰兩列之該些第二矩形透光區於同一行係不互相對齊，且該些第二矩形透光區之位置係對應於該第二區域。

10. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，更包括一第一透鏡組與一第二透鏡組，分別配置於該第一雷射光束與該第二雷射光束之光路上，且位於該第一光罩與該第二光罩之前。

11. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，更包括一投射模組，該投射模組係配置於該第一雷射光束與該第二雷射光束之光路上，且位於該第一光罩與該第二光罩



六、申請專利範圍

之後。

12. 如申請專利範圍第1項所述之雷射退火裝置，更包括多數個反射鏡，該些反射鏡係配置於該第一雷射光束與該第二雷射光束之光路上。

13. 一種雷射退火方法，適於對一非晶矽薄膜進行雷射退火，其中該非晶矽薄膜係區分為一第一區域以及該第一區域以外之一第二區域，該雷射退火方法包括：

將一雷射光束分為一第一雷射光束與一第二雷射光束；

使該第一雷射光束照射於該非晶矽薄膜之該第一區域；以及

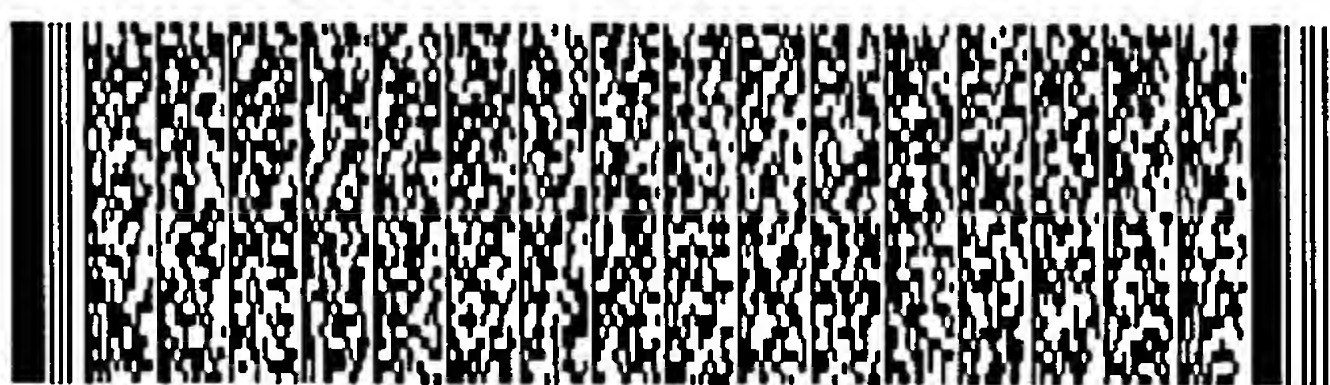
使該第二雷射光束在該第一區域之該非晶矽薄膜完成再結晶後，接續照射於該非晶矽薄膜之該第二區域。

14. 如申請專利範圍第13項所述之雷射退火方法，其中該第一雷射光束至該第一區域之光程係大於該第二雷射光束至該第二區域之光程。

15. 如申請專利範圍第13項所述之雷射退火方法，其中使該第一雷射光束照射於該非晶矽薄膜之該第一區域的方法包括：

提供一第一光罩於該第一雷射光束之光路上，以使經過該第一光罩之該第一雷射光束照射於該第一區域。

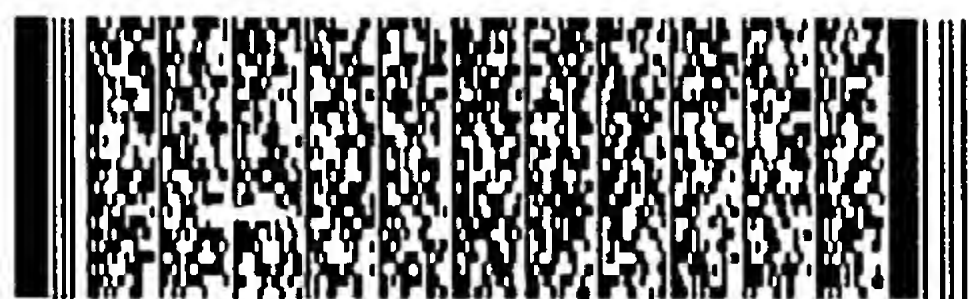
16. 如申請專利範圍第13項所述之雷射退火方法，其中使該第二雷射光束照射於該非晶矽薄膜之該第二區域的方法包括：

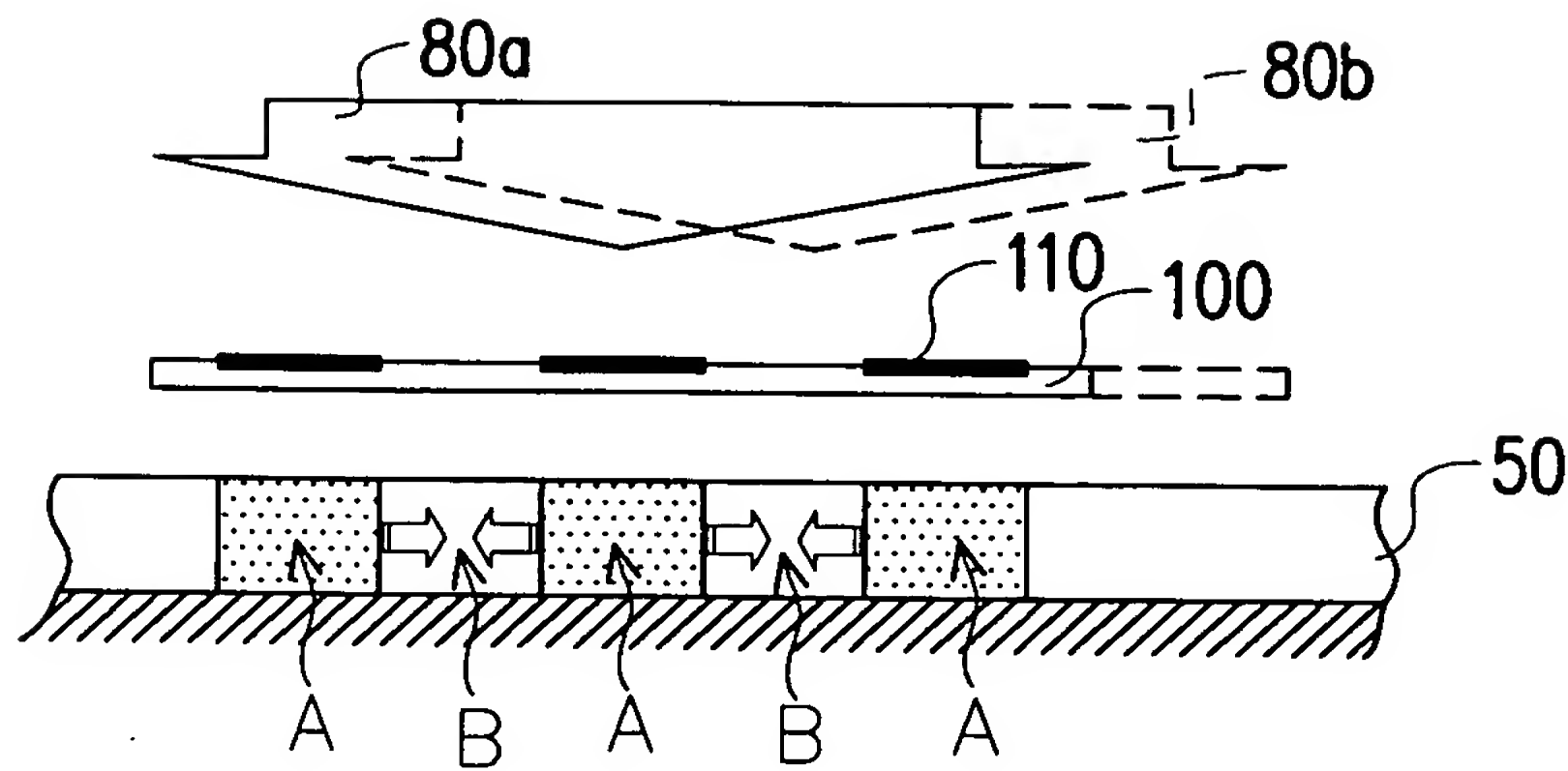


六、申請專利範圍

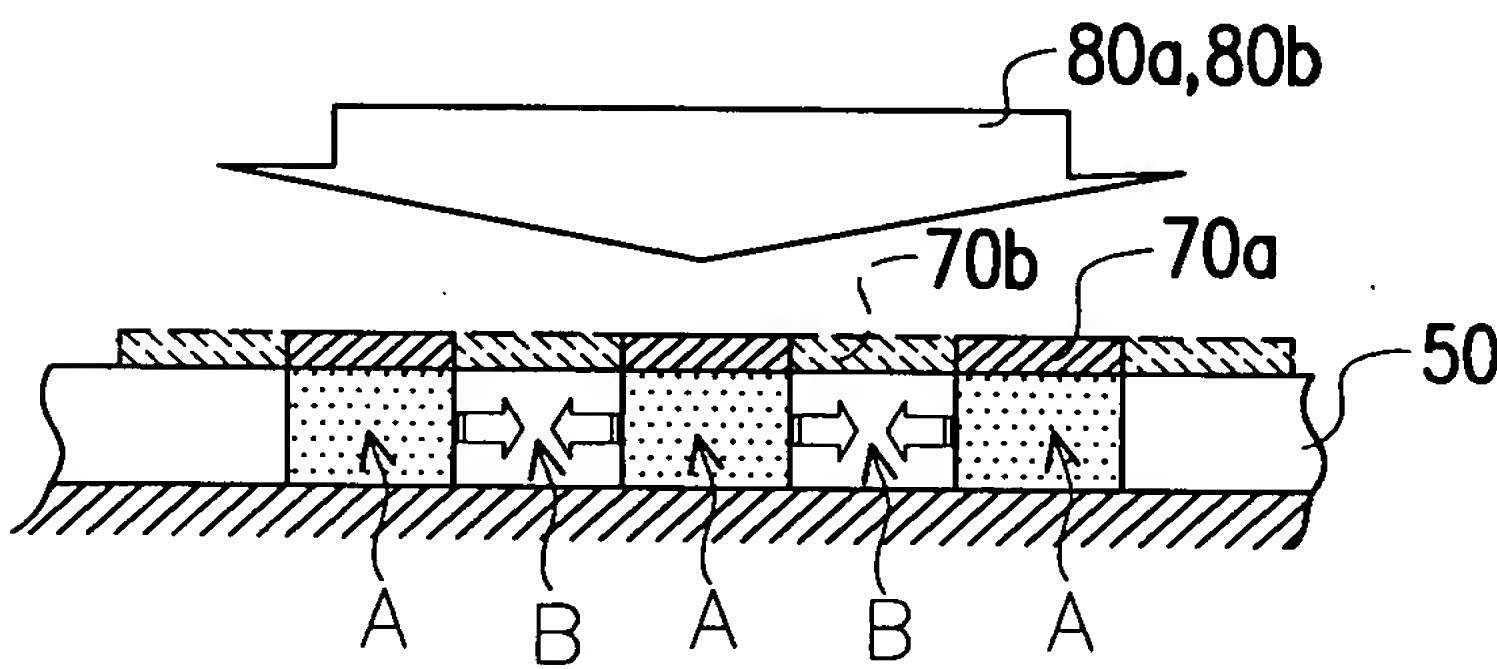
提供一第二光罩於該第二雷射光束之光路上，以使經過該第二光罩之該第二雷射光束照射於該第二區域。

17. 如申請專利範圍第10項所述之雷射退火方法，其中該雷射光束包括準分子雷射光束。

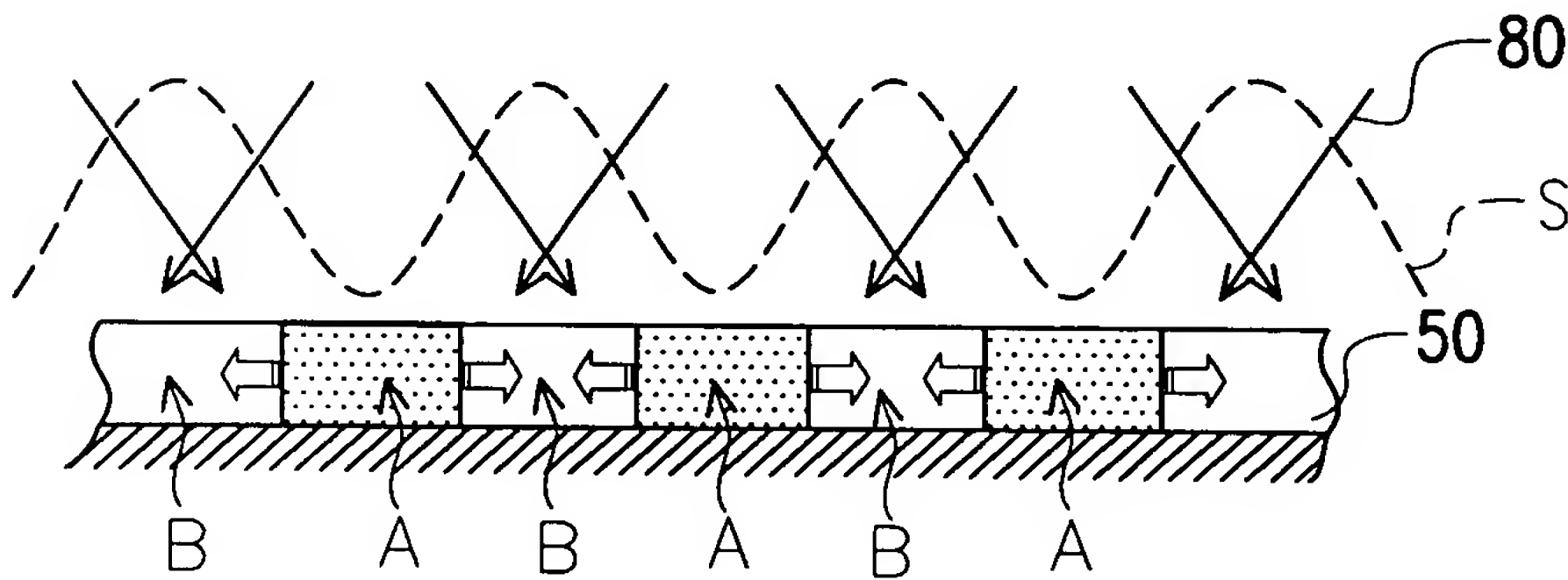




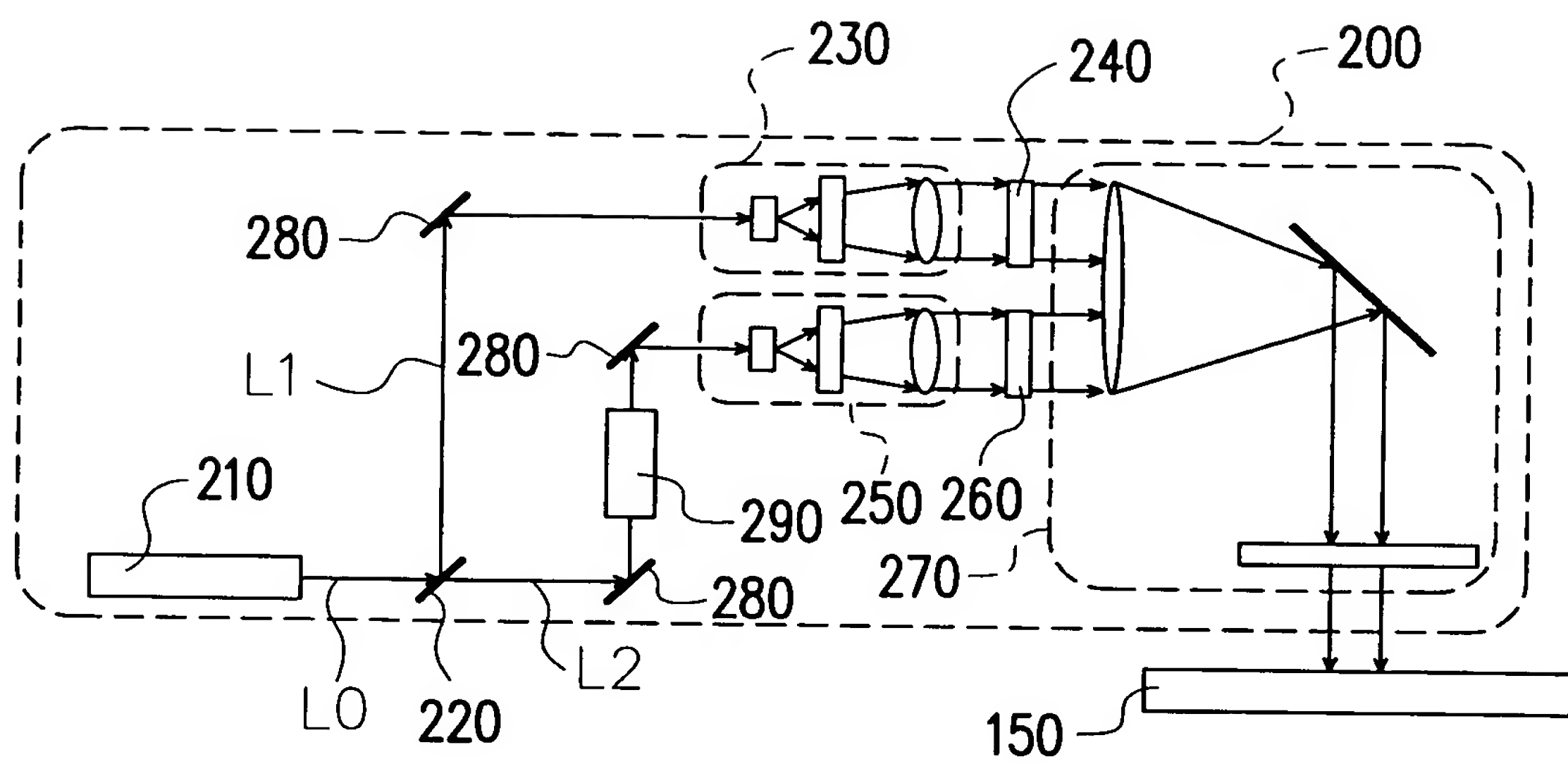
第 1 圖



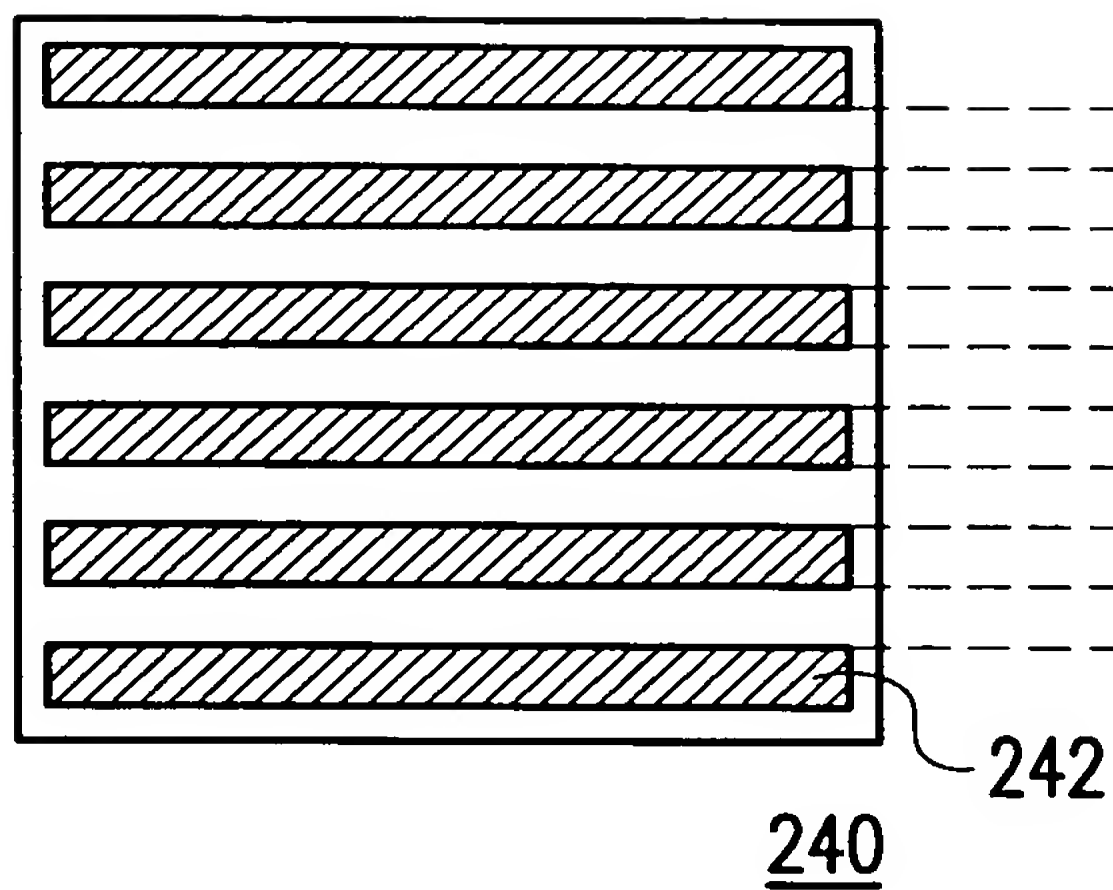
第 2 圖



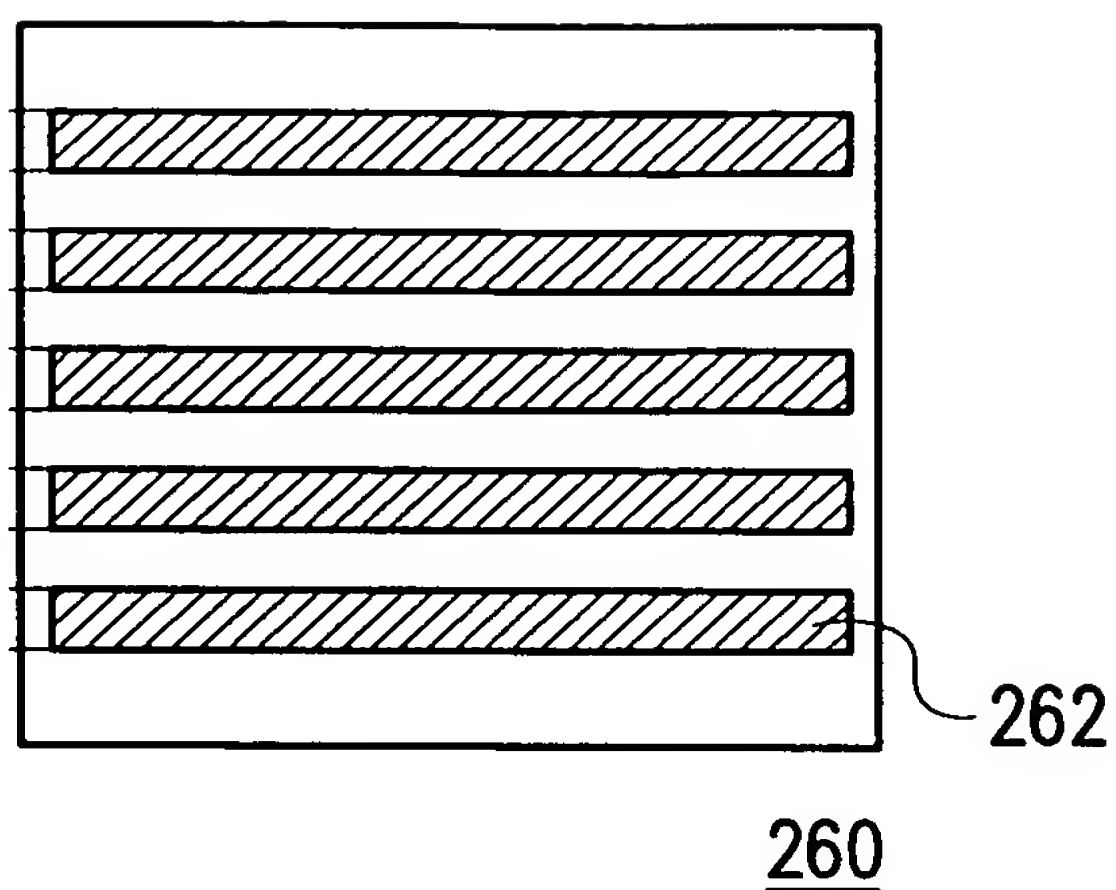
第 3 圖



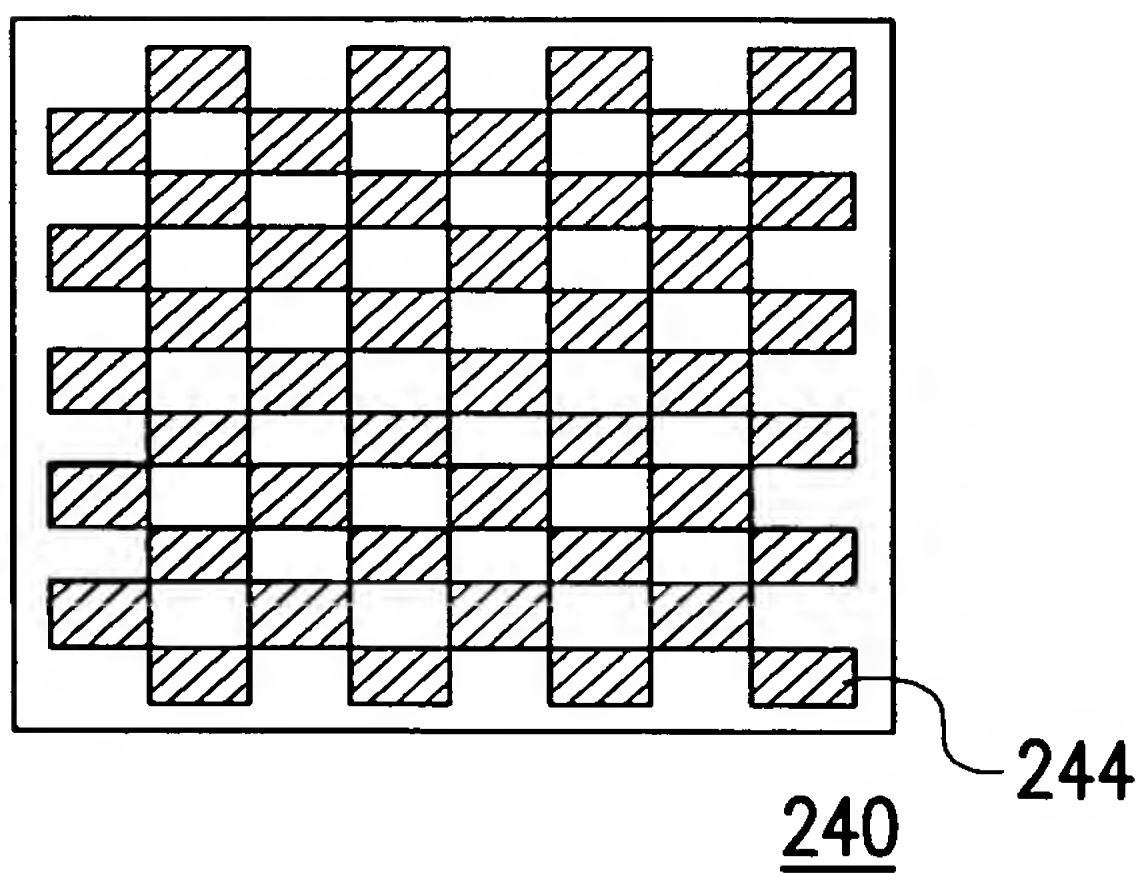
第 4 圖



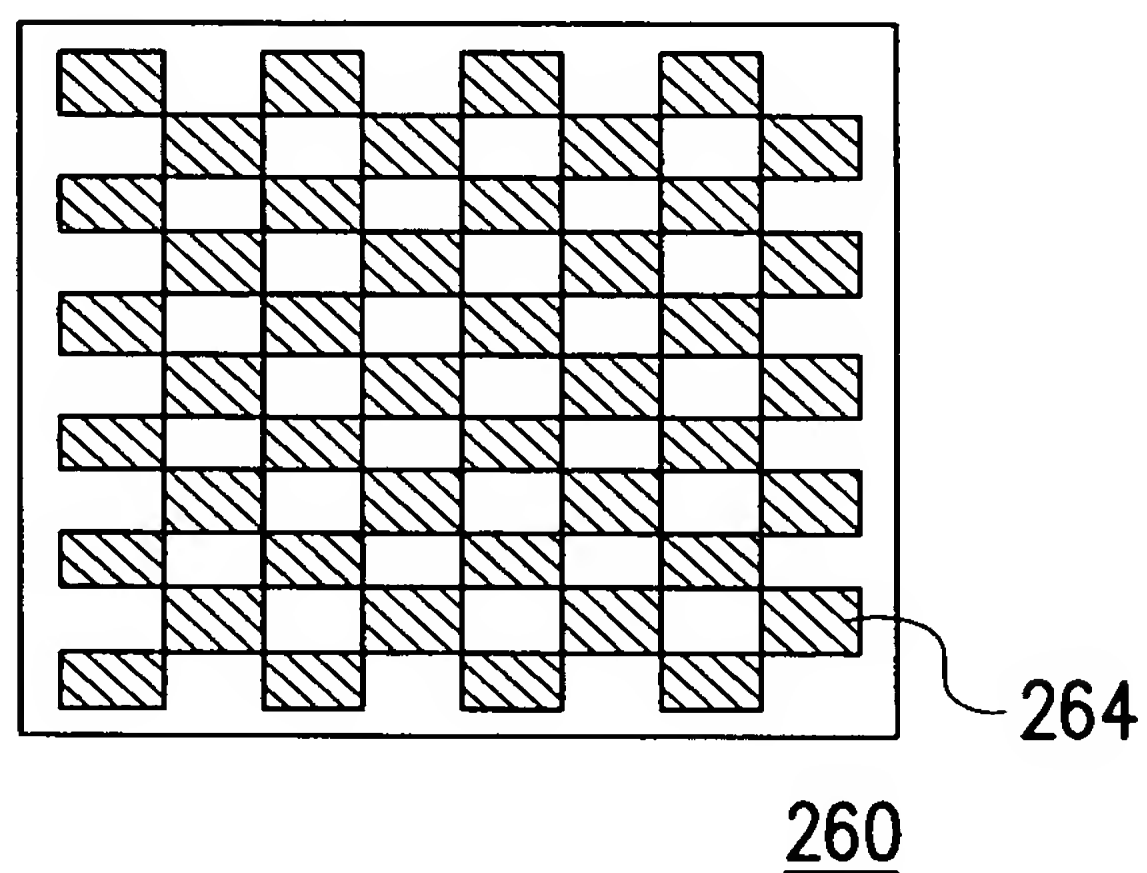
第 5A 圖



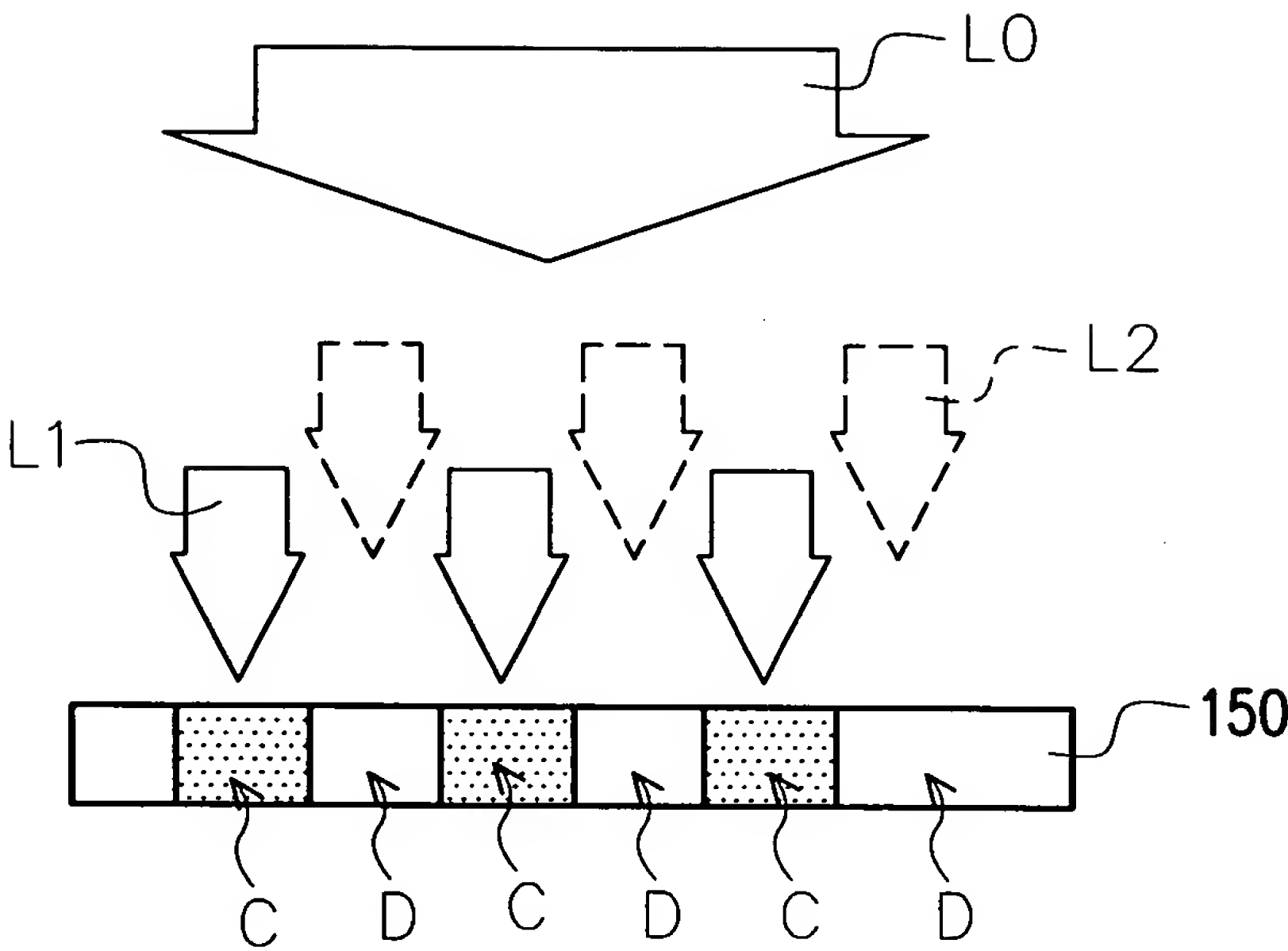
第 5B 圖



第 6A 圖



第 6B 圖



第 7 圖

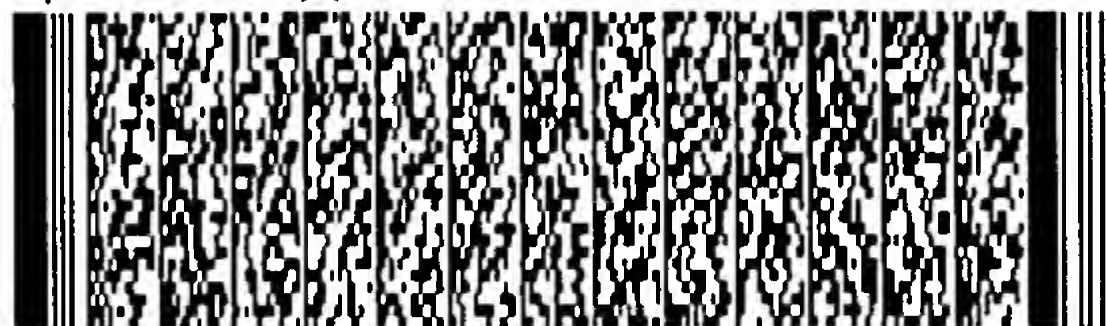
第 1/22 頁



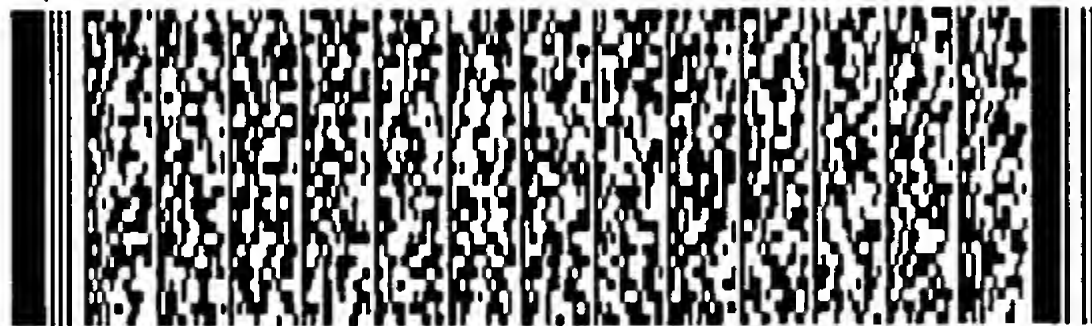
第 1/22 頁



第 2/22 頁



第 2/22 頁



第 3/22 頁



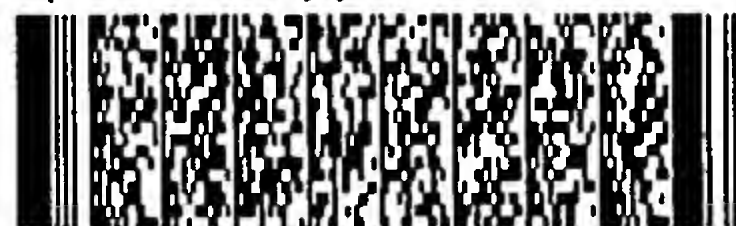
第 4/22 頁



第 5/22 頁



第 6/22 頁



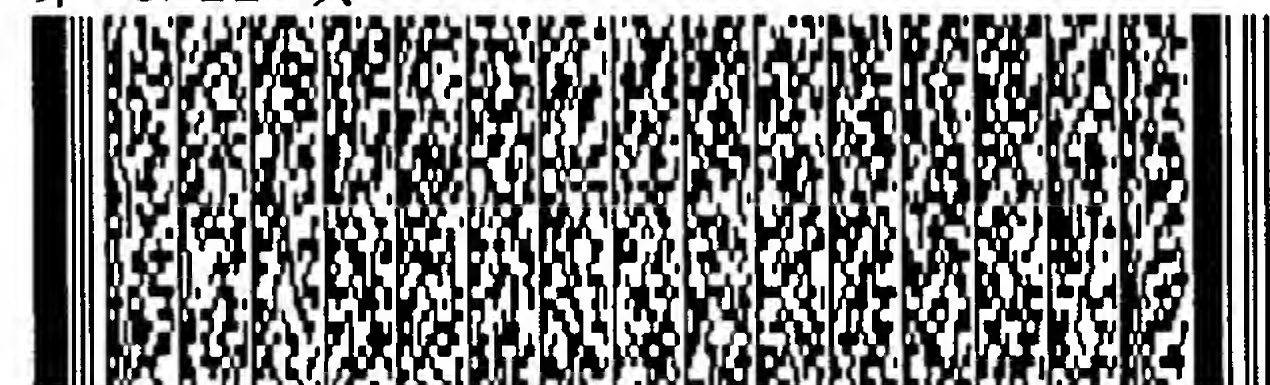
第 7/22 頁



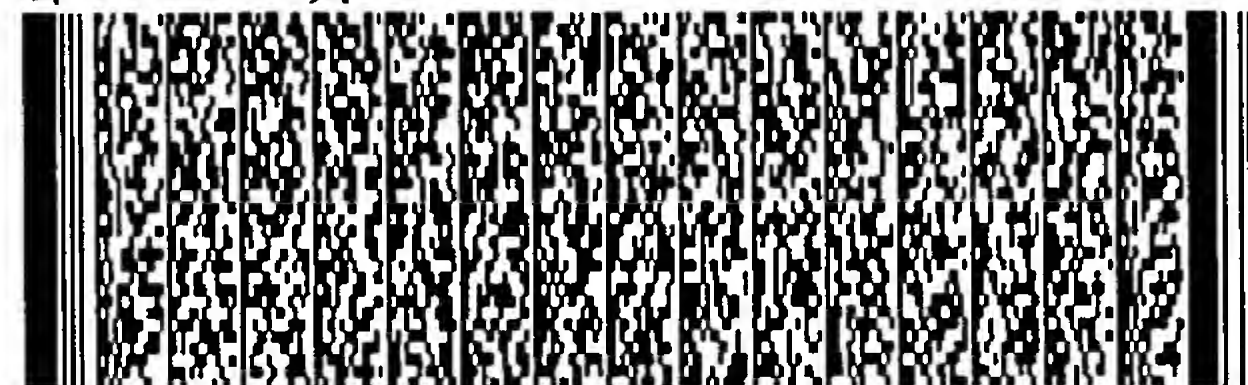
第 7/22 頁



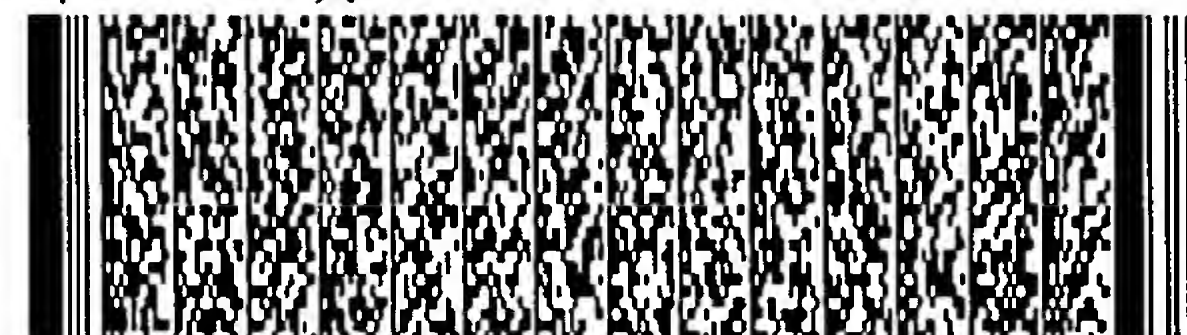
第 8/22 頁



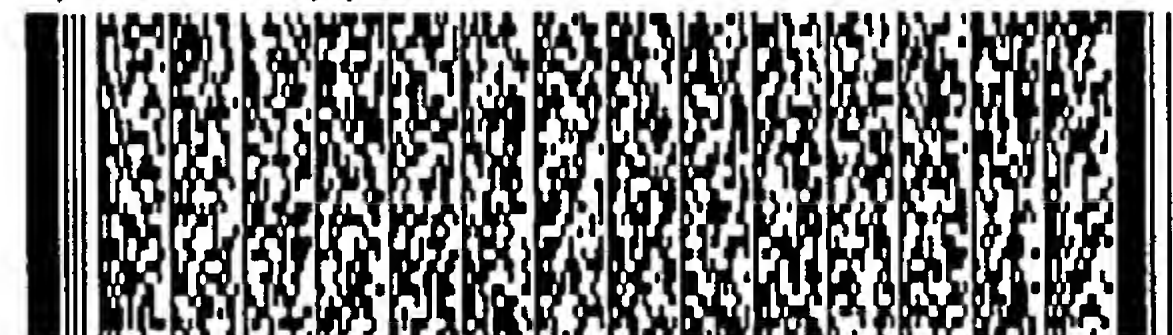
第 8/22 頁



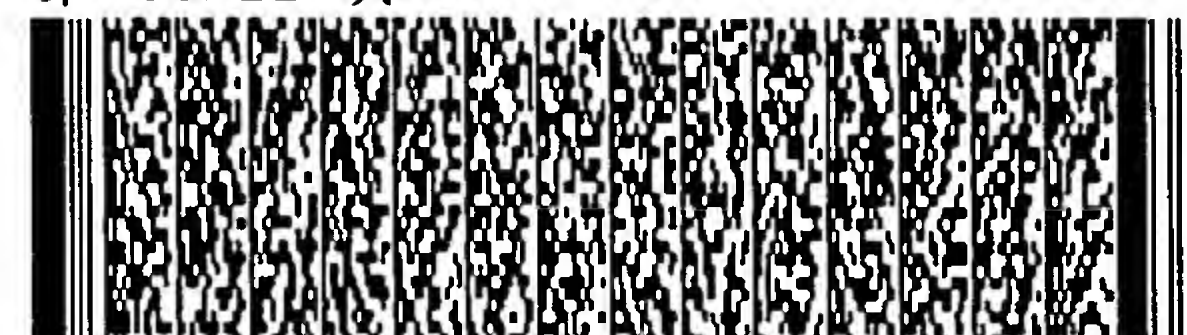
第 9/22 頁



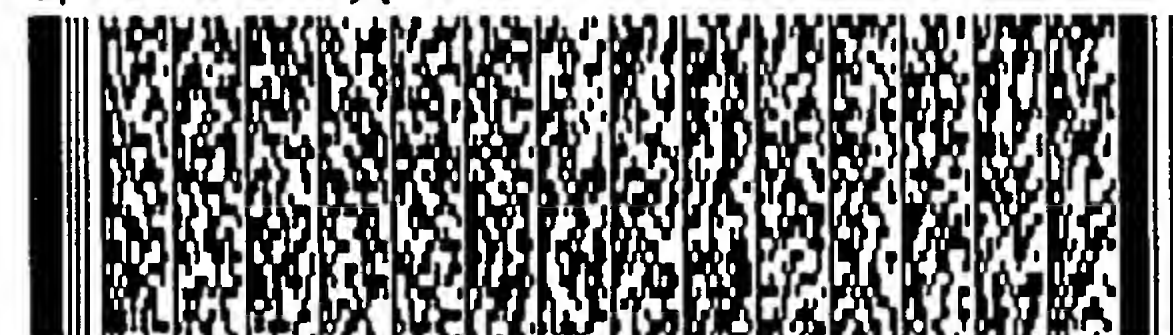
第 9/22 頁



第 10/22 頁



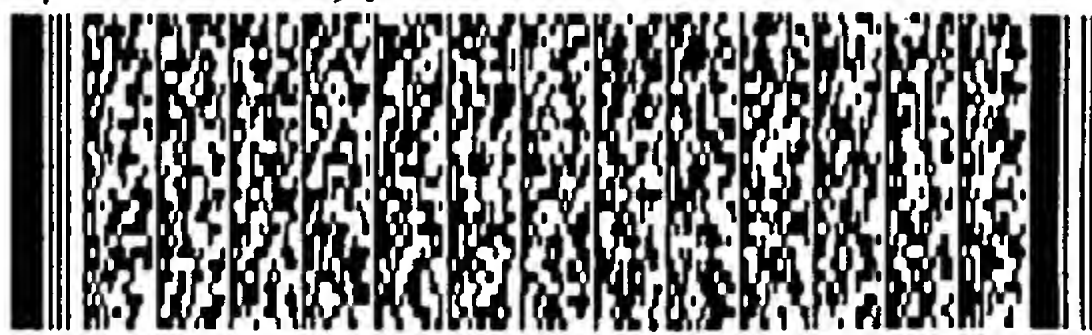
第 10/22 頁



第 11/22 頁



第 11/22 頁



第 12/22 頁



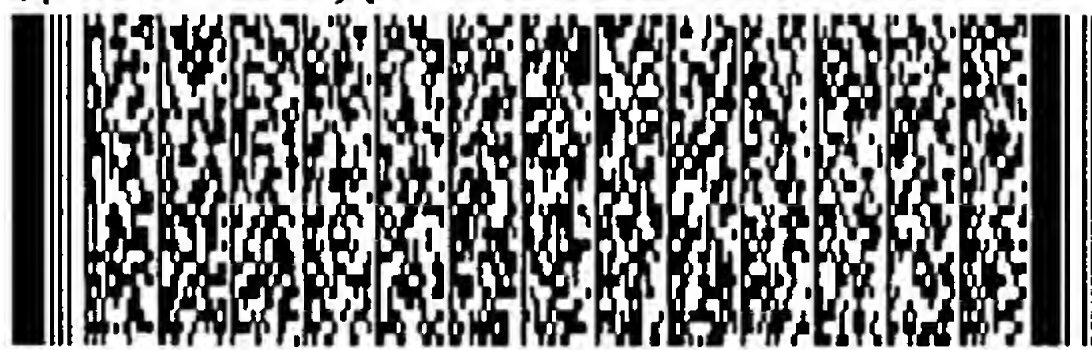
第 12/22 頁



第 13/22 頁



第 13/22 頁



第 14/22 頁



第 14/22 頁



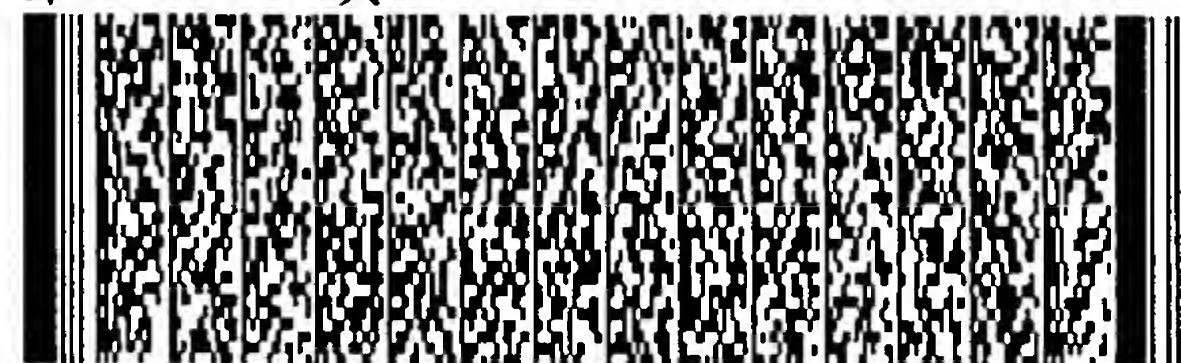
第 15/22 頁



第 15/22 頁



第 16/22 頁



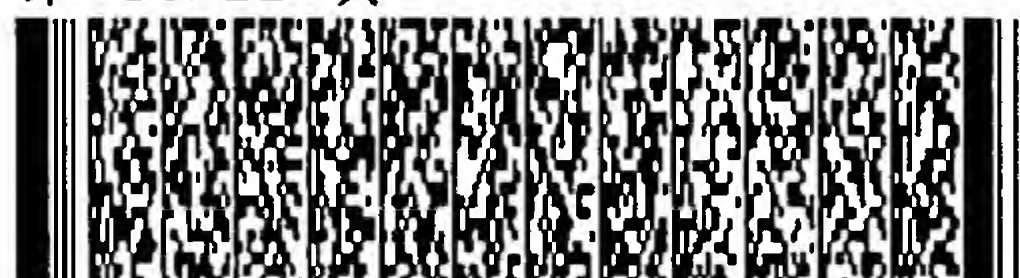
第 16/22 頁



第 17/22 頁



第 18/22 頁



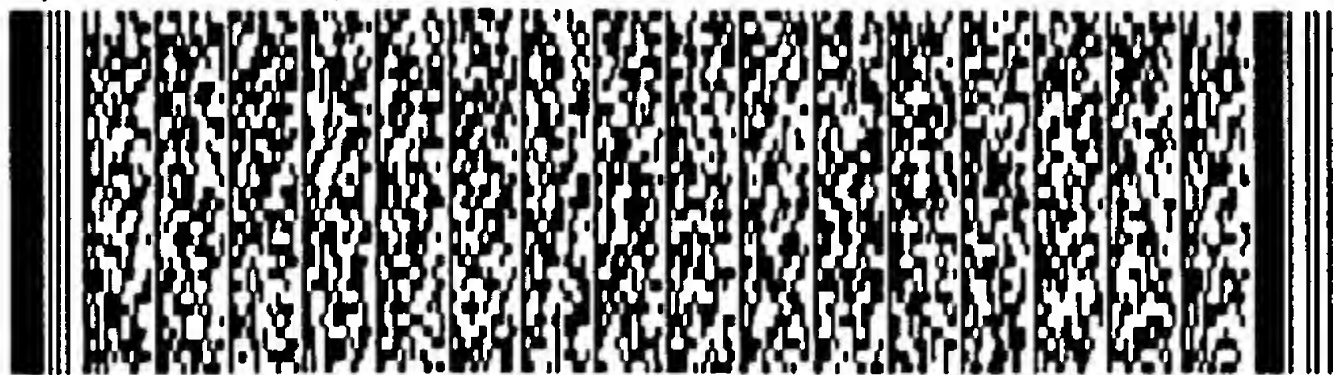
第 19/22 頁



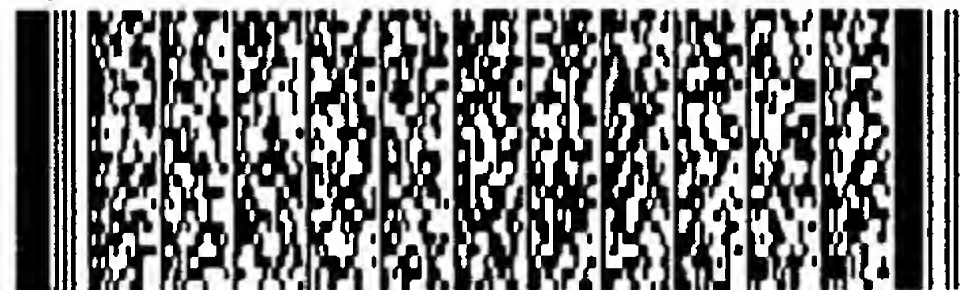
第 20/22 頁



第 21/22 頁



第 22/22 頁



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.